

# 単調な作業環境における覚醒水準低下に対する会話の影響

山田 健太

## 【第1章 序論】

作業環境を改善するためには、作業をやりがいのあるものにし、作業に変化を持たせ、連続作業時間を短くし、昼間に、複数人で行い、十分に睡眠をとっておくこと等が重要である。しかしながら、その作業の本質的な特徴から、あるいはシステムやコストの問題から、長時間、単調、夜間、単独といった作業が避けられない環境も存在する。長時間の単調な高速道路の自動車運転もそのような作業の一つであり、ドライバーは歌をうたったり、ラジオを聞いたりして自発的に運転の単調に対処しようとする。本研究では、それらの対策のうち、会話について着目した。

先行研究によると、会話は単調な環境での運転が原因で低下したドライバーの覚醒水準とパフォーマンスを改善する可能性がある。しかし、先行研究ではなぜ会話によってパフォーマンスと覚醒水準が上昇するのかというメカニズムが示されておらず、ラジオ聴取や独り言、歌唱ではなく会話を副次課題として行うべき理由については言及されていない。また、会話がディストラクションとならず、覚醒水準の低下への対策として有効であるのはどのような場面であるのかについては検討されていない。

そこで本論文では、会話を相手の話を聞き取る「聴取」、聞きとった内容を処理し受け答えを考える「思考」、受け答えを声に出す「発声」の3要素に区分し、そのいずれがパフォーマンスと覚醒水準に影響しているのかを実験的に検討した。さらに、パフォーマンスと覚醒水準に影響を及ぼす会話の要素を用いて、認知的負荷が高すぎず、ディストラクションを生じにくい副次課題を考案することを目指した。

## 【第2章 実験1: 聴取・思考・発声が発醒水準に与える影響】

実験1では、著者らが先行研究で用いた短縮ヴィジランス課題を主課題とし、会話課題、思考課題、発声課題、聴取課題の副次課題を二重課題として行う条件を、主課題のみを行う条件と比較した。32名の大学生・大学院生が、20分間の試行5つからなる実験に参加した。結果、会話課題を導入すると生理的・主観的覚醒が上昇し、導入した直後にパフォーマンスが向上した。また、4つの副次課題の比較から、「聴取」だけではパフォーマンスと覚醒水準は上昇せず、「思考」を伴う「発声」がパフォーマンスの向上と覚醒水準の維持に重要である可能性が示された。ただし、「思考」には認知的負荷や動機づけなど複数の要素が含まれており、それを規定する要因の同定にはさらなる実験が必要であった。

## 【第3章 実験2: 認知的負荷が発醒水準に与える影響】

そこで実験2では、認知的負荷を量的に操作して、パフォーマンスと覚醒水準にどのように影響するかを検討した。20名の実験参加者が、20分間の試行4つに取り組んだ。実験は、実験1と同様短縮ヴィジランス課題のみを行う条件と、認知的負荷の異なる3種類の聴覚的な暗算課題を短縮ヴィジランス課題との二重課題として行う条件からなっていた。結果は、中負荷暗算課題を導入すると生理的・主観的覚醒が上昇し、導入した直後にパフォーマンスが向上することを示した。したがって、パフォーマンスの向上と覚醒水準の維持には認知的負荷が適切な「発声」を行うことが重要であると示唆された。さらに、発声による生理的な覚醒は一時的に過ぎないとされるのは、発声の認知的負荷の低さが重要であると示唆された。

#### 【第4章 実験3: 船舶運航シミュレータにおける会話の影響】

実験3では、実験1,2の結論が短縮ヴィジランス課題特有のものではなく、他の単調な作業においても支持されるかを確かめるため、船舶運航シミュレータを用いて実験を行った。14名の操船実習経験のある大学生が実験に参加し、40分間の試行を3回行った。課題は3種類あり、船舶運航シミュレータ上で光点検出課題を行う条件と、会話課題と光点検出課題の二重課題を行う条件と、チェックリスト課題と光点検出課題の二重課題を行う条件であった。結果、会話課題を行うと生理的・主観的な覚醒が上昇し、導入した直後にパフォーマンスが向上することがわかった。すなわち、適切な認知的負荷の発声を行うことは主課題に悪影響を与えず、その後のパフォーマンスの向上と覚醒水準の維持に有用であるという実験1,2の結論が支持された。さらに、船舶運航シミュレータ上での光点検出課題においても、会話課題の認知的負荷は適切であることがわかった。

#### 【第5章 実験4: ドライビングシミュレータにおける会話の影響】

実験4では、夜間の郊外の高速度道路運転場面を想定し、ドライビングシミュレータ実験を行った。運転免許証を保有している21名の大学生・大学院生が、40分間の試行を3回行う実験に参加した。実験は3条件あり、運転課題のみを行う条件と、運転課題を行いながら会話課題を連続して行う条件、運転課題を行いながら断続的に会話課題を行う条件であった。結果は、行動指標の一部に差はみられたものの、パフォーマンスと覚醒水準に対する会話課題の効果を認めるものではなかった。ただし、この結果は実験1,2の結論を否定するものではなく、実験4で用いた運転課題の認知的負荷が実験1,2,3の主課題と比較して低く、したがって会話課題を行ってもなお認知的負荷の合計が低すぎた可能性を示している。また、会話課題は連続して行うよりも、分割して断続的に行った方が主観的には影響が大きいことが示唆された。

#### 【第6章 総合論議】

以上4つの実験結果をまとめると、単調な作業環境において、適切な認知的負荷の発声を行うことは主課題に悪影響を与えず、その後のパフォーマンスの向上と覚醒水準の維持に有用であり、発声は主課題の途中で断続的に行う方が主観的な影響が大きい可能性があるといえる。したがって、認知的負荷が高すぎずディストラクションを生じにくい、単調な作業環境における覚醒水準低下の対策としては、ある程度興味をもつことができ、かつ聴取を伴わない発声を断続的に行うこと、例えば独唱が良いかもしれない。この作業は、聴取を伴わないため、作業自身のペースを設定することが可能であり、二重課題によるディストラクションの問題が顕在化しにくいだろう。

さらに、本研究は先行研究で示されている、作業の複雑さと作業効率の逆U字の関係を、主課題だけでなく、主課題と副次課題との二重課題場面においても拡張したといえる。すなわち、作業が単調で、要求が過小であり、作業者が単調感や退屈を感じる場面においては、会話や独唱を二重課題として行うことで、作業の要求を作業者の能力に合致させ、覚醒水準や作業パフォーマンスが低減しにくい、作業者にとって作業を行いやすい環境とすることが可能かもしれない。

最後に、今後の自動化の進展や、運転支援装置の発展を考えると、操作を伴わない監視作業というヴィジランス的な作業が要求される機会が増え、単調な作業環境における覚醒水準低下への対策はますます重要になると考えられる。会話や独唱といった覚醒水準低下への対策をどのような内容やどの程度の認知的負荷で、いつ行うべきかについてや、これらの対策の長期間における効果の持続性等に関して、今後更なる研究が実施されることが望まれる。(安全行動学)